Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Pacifique | Avis scientifique 2015/060

ÉVALUATION DU STOCK DE SÉBASTE AUX YEUX JAUNES (*SEBASTES RUBERRIMUS*) DES EAUX EXTÉRIEURES DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE EN 2014

Sébaste aux yeux jaunes (Sebastes ruberrimus). Source : Terri Bonnet (Pêches et Océans Canada).

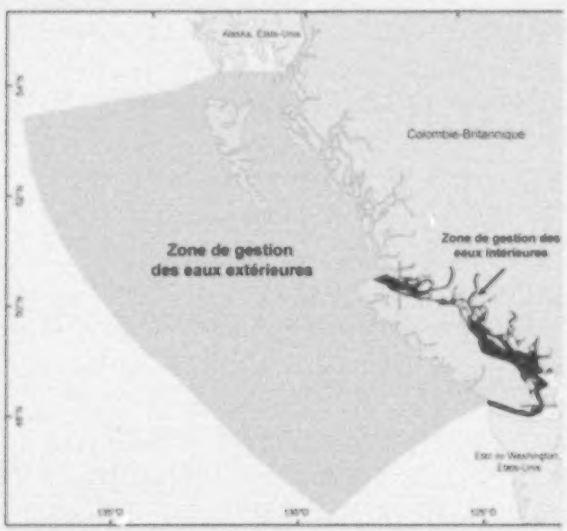

Figure 1. Carte de la Colombie-Britannique montrant les régions de gestion des eaux extérieures et des eaux intérieures. Les lignes rouges indiquent les limites des deux populations génétiquement distinctes de sébastes aux yeux jaunes.

Contexte

Le sébaste aux yeux jaunes est l'une des plus grandes espèces de sébastes. Il jouit d'une grande longévité et est présent dans le nord-est du Pacifique, de l'Alaska à la Basse-Californie. Il est pêché avec tous les types d'engins (turlutte, ligneur, ligne de fond et chalut) dans le cadre des pêches autochtones, commerciales et récréatives. Depuis que l'on a commencé à pêcher les sébastes à la ligne et à l'hameçon avec un permis de catégorie ZN en 1986, deux régions de gestion des pêches ont été établies : les eaux intérieures et les eaux extérieures.

En 2006, un rapport sur l'état des stocks a été préparé pour le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Le COSEPAC a reconnu deux unités désignables ou populations de sébastes aux yeux jaunes en Colombie-Britannique : une dans les eaux intérieures et l'autre dans les eaux extérieures. En 2008, le COSEPAC a désigné les deux populations comme étant préoccupantes, et, en 2011, les deux ont été inscrites sur la liste des espèces préoccupantes de l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril.

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 15, 16 et 24 septembre 2015 sur l'évaluation du stock de sébastes aux yeux jaunes (Sebastes reberrimus) des eaux extérieures de la Colombie-Britannique en 2014. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

Décembre 2015

Canada

SOMMAIRE

- Le sébaste aux yeux jaunes est l'une des plus grandes espèces de sébastes (*Sebastes*). Il jouit d'une grande longévité et est présent dans le nord-est du Pacifique, de l'Alaska à la Basse-Californie. L'espèce est pêchée avec tous les types d'engins (turlutte, ligneur, ligne de fond, casier et chalut) dans le cadre des pêches autochtones, commerciales et récréatives.
- En 2008, le COSEPAC a reconnu deux unités désignables ou populations de sébastes aux yeux jaunes en Colombie-Britannique; celles-ci sont appelées population « des eaux intérieures » et « des eaux extérieures ». Les deux populations ont été désignées comme préoccupantes par le COSEPAC, puis ont été inscrites sur la liste des espèces préoccupantes de l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril en 2011. Le COSEPAC devrait réévaluer l'état des deux populations de sébaste aux yeux jaunes en 2018.
- Un modèle bayésien de production excédentaire non équilibré avec regroupement par âges a été utilisé pour évaluer la population des eaux extérieures de sébaste aux yeux jaunes en Colombie-Britannique, à partir des données sur les prises tirées des dossiers de prises antérieurs provenant des pêches commerciales, récréatives et autochtones reconstituées jusqu'en 1918, des données sur le cycle biologique pour estimer le taux d'augmentation intrinsèque (r) et les tendances relatives à l'abondance tirées des relevés de recherche et des dossiers de prises commerciales à la ligne et à l'hameçon.
- Les analyses de sensibilité tenaient compte de six sources différentes d'incertitude : hypothèses concernant les prises antérieures, données antérieures pour le taux d'augmentation intrinsèque et la capacité de charge, écart-type de l'erreur de traitement, divers indices d'abondance, forme de la fonction de production excédentaire et forme du modèle d'évaluation d'un stock.
- La biomasse en 2014 (B_{2014}) est estimée à 3 821 t (intervalle de crédibilité de 90 %, de 2 428 – 7 138 t), c'est-à-dire 18 % (intervalle de crédibilité de 90 %, 10 – 33 %) de la biomasse estimée initiale (B_{1918}) de 21 955 t (intervalle de crédibilité de 90 %, 13 747 – 37 694 t) en 1918.
- Les points de référence des pêches conformes aux points de référence de précaution du MPO sont présentés aux fins de la présente évaluation. Selon une probabilité de 63 %, la biomasse du stock en 2014 est inférieure au point de référence limite (PRL) de $0{,}4B_{RMS}$ et selon une probabilité de 99 %, elle est inférieure au point de référence supérieur (PRS) de $0{,}8B_{RMS}$.
- L'avis de gestion est présenté sous la forme de tables de décision, à l'aide des projections sur 5, 10 et 15 ans, pour les politiques sur les prises constantes entre 0 et 300 t/année. Le rendement de remplacement ou la production excédentaire de 2014 est estimé à 162 t (intervalle de crédibilité de 90 %, 80 – 258 t). Les prises actuelles de 287 t en 2014 sont estimées à 178 % (intervalle de crédibilité de 90 %, 114 – 360 %) du rendement de remplacement.
- La présente évaluation porte à croire que le stock a continué à diminuer, même après la mise en place de plus d'une décennie de mesures de conservation du sébaste. On n'a pas encore observé d'augmentations de la densité de la population de sébaste aux yeux jaunes dans les aires de conservation de l'espèce, mais compte tenu de la faible productivité de ce poisson, on ne devrait pas constater de retombées favorables au moins dix ans après la fermeture des zones concernées.

- À l'exception de la pêche commerciale du poisson de fond depuis 2006, la reconstitution des prises commerciales est une source d'incertitude dans la présente évaluation. Cette incertitude peut être attribuée à un manque de recensement des espèces dans les débarquements, à une surveillance incohérente des prises régionales et à l'établissement de rapports concernant les données sur les prises. Il y a une incertitude concernant la pêche commerciale au poisson de fond (avant 2006) et les pêches récréatives et autochtones à la traîne du saumon du Pacifique dans toutes ces séries chronologiques. On a procédé à des essais de sensibilité pour dissiper les incertitudes concernant les prises.
- La présente évaluation examine un stock unique dans les eaux extérieures d'après les analyses génétiques. Une exploration plus poussée d'avis sur les prélèvements plus spatialement explicite est recommandée pour aider à gérer les pêches étant donné les habitudes sédentaires du sébaste aux yeux jaunes, la gestion spatiale actuelle, qui comprend les aires de conservation où les pêches commerciales et récréatives directes sont interdites et les quotas individuels transférables par zone dans les pêches commerciales du poisson de fond à l'hameçon.

INTRODUCTION

Le sébaste aux yeux jaunes est présent dans le nord-est du Pacifique, du sud de l'île Umnak dans les îles Aléoutiennes à la ville côtière d'Ensenada dans le nord de la Basse-Californie, au Mexique. En Colombie-Britannique, l'espèce est habituellement observée à des profondeurs allant de 20 à 250 mètres et adopte un mode d'existence démersal dans des endroits où le fond offre des substrats complexes et durs comme des récifs et des champs de gros galets. Le sébaste aux yeux jaunes vit longtemps, soit 121 ans pour les femelles et 115 ans pour les mâles en Colombie-Britannique. Les femelles ont une plus grande longévité et sont plus longues que les mâles, mais les mâles présentent des taux de croissance 23 % plus élevés que les femelles. L'âge auquel 50 % des individus atteignent la maturité sexuelle est de 15,2 ans pour les femelles et de 17,5 ans pour les mâles. Le sébaste aux yeux jaunes subit des lésions barotraumatiques et présente des taux de mortalité élevés quand on le remonte rapidement des profondeurs parce qu'il ne peut pas dégonfler rapidement la vessie natatoire.

Le sébaste aux yeux jaunes est capturé, par inadvertance ou de manière voulue, par tous les types d'engins de pêche (turlutte, ligneur, ligne de fond, casier et chalut) dans le cadre des pêches autochtones, commerciales et récréatives. Depuis que l'on a commencé à pêcher le sébaste à la ligne et à l'hameçon avec un permis de catégorie ZN en 1986, deux régions de gestion des pêches ont été établies : les eaux intérieures et les eaux extérieures. Ces zones de gestion correspondent étroitement aux deux populations génétiquement distinctes de sébastes aux yeux jaunes qui sont reconnues par le COSEPAC en Colombie-Britannique. Après la mise en œuvre du régime de gestion de l'intégration de la pêche du poisson de fond en 2006, la gestion du sébaste aux yeux jaunes a été appliquée dans cinq zones de gestion. La population de sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures est présente dans les principales zones 3CD et 5ABCDE de la Commission des pêches maritimes du Pacifique (CPMP). Même si les limites de l'unité désignable (terminologie du COSEPAC) du sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures se trouvent légèrement à l'intérieur des limites de gestion de la zone principale 4B de la CPMP, la zone 4B est exclue pour respecter les limites de gestion sur une série chronologique de prises antérieure.

Depuis 1986, le sébaste aux yeux jaunes est évalué avec d'autres espèces de sébastes des eaux intérieures (*Sebastes spp*). Lors de la dernière évaluation (2001), il a été conseillé aux gestionnaires de prendre en compte un taux de récolte optimal (F) inférieur ou égal à la moitié du taux de mortalité naturelle (M). À cette époque, il a été déterminé que F dépassait M, d'après

les estimations de la mortalité totale (Z) tirée des analyses de la courbe des prises en utilisant les âges provenant des relevés de recherche de 1997-1998 et 2001 le long des côtes de la Colombie-Britannique. À la fin de 2001, on a entrepris l'élaboration d'une stratégie de conservation du sébaste et on a cherché une façon de tenir compte de toutes les prises de cette espèce, ce qui a réduit la mortalité par pêche, entraîné la fermeture de certaines zones de pêche et amélioré la surveillance et l'évaluation des stocks. Un taux de récolte cible inférieur à 2 % ($F < M$) a été adopté, parallèlement à une gestion spatiale dans le cadre de laquelle des zones ont été fermées à la pêche commerciale et récréative.

En novembre 2008, les populations de sébaste aux yeux jaunes des eaux intérieures et extérieures ont toutes deux été désignées par le COSEPAC comme préoccupantes et elles ont été inscrites sur la liste des espèces préoccupantes en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada en juillet 2011.

La Gestion des pêches du MPO a présenté une demande d'information et d'avis scientifique dans le but de déterminer l'état actuel de la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures en fonction des points de référence des prises provisoires qui sont établis dans l'approche de précaution et de fournir des tables de décision qui prévoient les répercussions des différents niveaux de capture. Cette évaluation du stock ne vise que la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures (Figure 1).

ÉVALUATION

Méthodes

La présente évaluation d'un stock a utilisé un modèle bayésien de production excédentaire non équilibré avec regroupement par âges. On a appliqué une version état-espace de ce modèle qui intègre les erreurs d'observation et de traitement aléatoire dans la dynamique des stocks de poissons. Une approche statistique bayésienne a été adoptée pour ajuster le modèle aux données, ce qui a permis l'utilisation de distributions de probabilité préalable éclairées pour les paramètres du modèle qui intégraient des renseignements et des jugements d'experts. Le modèle rajusté a ensuite été utilisé pour évaluer l'état du stock en fonction des points de référence (au début de 2014) et des tendances futures dans l'abondance d'après les politiques alternatives sur le total des captures. Le total des captures renvoie à un total combiné des captures de toutes les pêches modélisées, y compris celles des pêches commerciales (pêche à la traîne au saumon du Pacifique et au poisson de fond), récréatives et autochtones.

Un modèle bayésien de production excédentaire de référence a été créé à l'aide des données les plus plausibles et des essais de sensibilité (modélisation d'un modèle de rechange) ont été réalisés pour déterminer l'influence sur les résultats du modèle de diverses saisies de données et hypothèses de modèle. Ces essais de sensibilité ont examiné six sources d'incertitude différentes : divers scénarios de prises, les modèles antérieurs, l'écart-type d'erreur de traitement, l'influence de différentes sources de données sur l'indice d'abondance, la forme de la fonction de production excédentaire et la forme du modèle d'évaluation d'un stock (un modèle bayésien de production excédentaire par rapport à un modèle de type différence-délai).

On a reconstitué les prises de sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures pour les pêches commerciales de poisson de fond de 1918 à 2006; on suppose que les prises de poissons de fond de la pêche commerciale ont été entièrement déclarées de 2007 à 2014 (Figure 2). La reconstitution des prises de la pêche commerciale du poisson de fond a été réalisée en suivant des procédures établies, qui ont ensuite été modifiées au moyen de consultations auprès de l'industrie. Les prises de sébaste aux yeux jaunes de la pêche commerciale à la traîne au saumon du Pacifique ont été estimées à l'aide d'efforts d'estimation de fin de saison et de prises

d'espèces précises depuis l'an 2000. Les captures de la pêche récréative à la ligne et à l'hameçon ont été estimées à l'aide d'enquêtes par interrogation du pêcheur du MPO et des programmes de journal de bord établis dans des camps de pêche et par des guides, et on a établi une corrélation avec les résultats du projet pilote du sondage par courriel iREC auprès des titulaires de permis de pêche récréative de toute la côte. Les débarquements à des fins alimentaires, sociales et rituelles de poisson de fond des voyages de double pêche de la pêche commerciale ont été utilisés comme base pour estimer les prises de la pêche autochtone et ont été inclus dans les prises de la pêche commerciale depuis 2006.

Le modèle bayésien de production excédentaire de référence a été ajusté à trois ensembles d'indices d'abondance tirés de :

1) trois relevés synoptiques au chalut;
2) trois relevés à la ligne et à l'hameçon;
3) cinq ensembles de prises par unité d'effort de pêche commerciale, pour reconstituer les tendances antérieures relative à l'abondance.

Les relevés à la ligne et à l'hameçon fournissent le taux de prise le plus élevé de sébaste aux yeux jaunes, et les nouveaux indices d'abondance du relevé à la ligne de fond ont été élaborés en tenant compte de la saturation d'hameçons, des autres espèces capturées et des hameçons vides. Ces nouvelles méthodes ont été appliquées aux données provenant du relevé d'évaluation normalisée d'un stock de la Commission internationale du flétan du Pacifique et des relevés nord et sud de la Pacific Halibut Management Association (PHMA). Les relevés au chalut fournissent des taux de prise de sébaste aux yeux jaunes faibles mais cohérents, et les données des relevés synoptiques réalisés dans le détroit d'Hécate, dans le détroit de la Reine-Charlotte et sur la côte ouest de l'île de Vancouver et du relevé de crevette dans le détroit de la Reine-Charlotte ont été utilisées pour calculer les indices d'abondance. Les données des journaux de bord de la pêche commerciale à la ligne et à l'hameçon fournissent des indices d'abondance provenant des pêches du sébaste, du flétan et de la morue-lingue de 1986 jusqu'à maintenant.

Modélisation d'un avis de gestion

Le modèle de référence a été proposé pour la première fois comme modèle sur lequel un avis de gestion serait formulé. Toutefois, après avoir examiné les préoccupations relatives aux prises estimatives de saumon du Pacifique de la pêche récréative à la ligne dans les premières années et les difficultés associées à l'utilisation d'indices d'abondance dépendant des pêches, un nouveau modèle a été proposé par le comité d'examen pour être utilisé dans la formulation d'avis de gestion. Pour modéliser l'avis de gestion, les séries chronologiques des prises de pêches récréatives ont commencé en 1975 (aucune prise avant 1975) et ont augmenté de façon exponentielle jusqu'en l'an 2000, moment où l'on a eu accès à des données sur chaque espèce; les séries chronologiques des prises de la pêche à la ligne du saumon du Pacifique d'avant 1950 ont été fixées à zéro; et l'indice d'abondance dépendant de la pêche tiré des données des journaux de bord a été exclu de l'exécution du modèle, car il était à craindre que l'influence de la gestion et les considérations spatiales ne soient pas prises en compte dans la reconstitution de l'indice d'abondance.

Même si l'on reconnaît que les prises antérieures n'étaient pas nulles pour les pêches récréatives à la traîne du saumon du Pacifique dans les premières années, on disposait de peu de données pour établir d'autres estimations des prises.

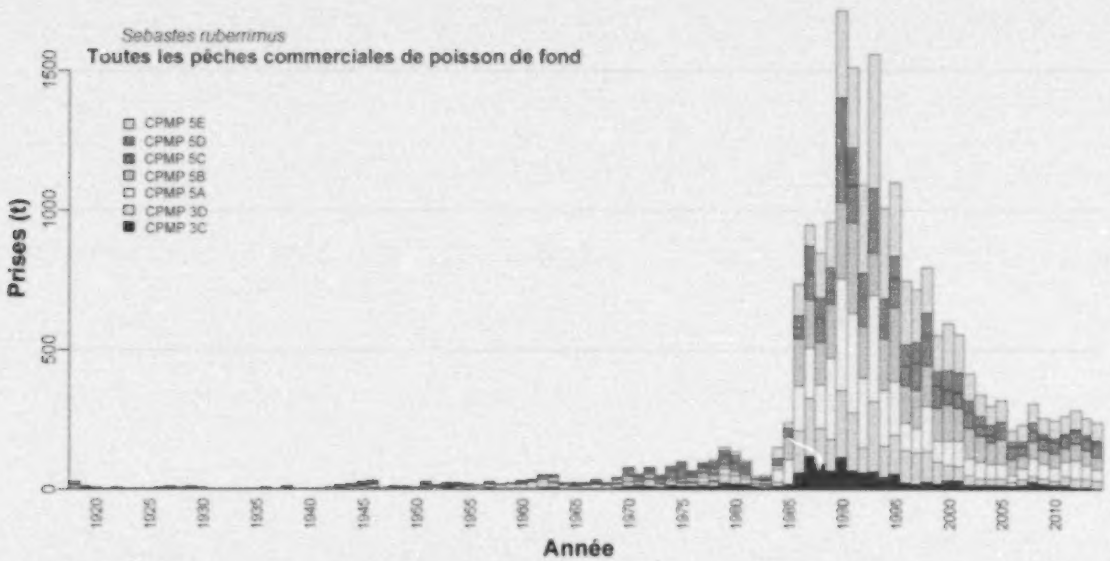

Figure 2. Reconstitution des prises de sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures de la pêche commerciale du poisson de fond provenant des pêches combinées du poisson de fond de 1918 à 2005 et des prises du Système d'opérations des pêches de 2006 à 2014. Prises annuelles indiquées par les barres empilées de couleurs pour la zone de gestion de la CPMP. Sources des données sur les pêches : 1918 – 1950, Bureau canadien de la statistique; 1951 – 1981, statistiques sur les prises commerciales de la Colombie-Britannique : région du Pacifique; 1982 – 1995, bordereaux de vente de la région du Pacifique; 1996 – 2005, Programme de vérification à quai; 2006 – 2014, Système d'opérations des pêches. Les prises des relevés et les prises de la double pêche à des fins alimentaires, sociales et rituelles sont incluses dans les débarquements du Système d'opérations des pêches.

Résultats

Scénario de référence

Le modèle bayésien de production excédentaire a montré qu'il correspond bien aux indices, car la majorité de ces derniers étaient cohérents dans leur tendance à la diminution. Le total des prises était relativement faible jusqu'au milieu des années 1980, et les estimations de l'abondance des stocks montrent relativement peu de diminution jusqu'à cette date. Les prises les plus importantes ont été réalisées à la fin des années 1980 et au début des années 1990 en raison d'un effort accru des flottes de pêche. L'évaluation normalisée d'un stock de la Commission internationale du flétan du Pacifique fournit l'indice d'abondance avec la série chronologique la plus longue (1995 à 2014) et commence après le début de la diminution du total des prises. Cet indice, et les autres indices d'abondance, qui commencent après 1995, sont conformes à une diminution prononcée du stock à partir du milieu des années 1980 jusqu'à 2005 environ et une diminution moindre depuis cette date.

Des essais de sensibilité ont montré que les résultats du modèle sont sensibles à divers autres données de prises antérieures et sont relativement insensibles aux divers paramètres antérieurs pour le taux intrinsèque maximum d'augmentation (r), la capacité de charge ou la taille moyenne du stock non pêché (K) et les écarts-types d'erreur de traitement. Les résultats du modèle étaient aussi relativement insensibles à diverses combinaisons d'indices d'abondance, principalement parce que ces indices reflètent tous des tendances semblables au

déclin. Les résultats étaient moyennement sensibles à la forme de la fonction de production excédentaire. Par exemple, les médianes postérieures pour B_{2014}/B_{RMS} allaient de 0,45 à 0,25 quand les paramètres du modèle pour B_{RMS}/K allaient de 0,3 à 0,6 (le point de référence ayant été fixé à 0,5). Un modèle de type différence-délai, ajusté aux mêmes données que le modèle bayésien de production excédentaire, a été utilisé comme essai de sensibilité pour le type d'évaluation d'un stock dans le cadre de la présente évaluation. Les résultats du modèle de type différence-délai étaient moins optimistes et plus précis que ceux du modèle bayésien de production excédentaire.

Modélisation d'un avis de gestion

Les résultats suivants sont tirés de la modélisation de l'avis de gestion proposé par le comité d'examen.

L'intervalle de crédibilité de 90 % pour la biomasse du stock soutient un déclin très important depuis les années 1980 (Figure 3), ce qui montre que les données concernant les tendances dans les prises et les stocks renseignent sur la tendance de l'abondance.

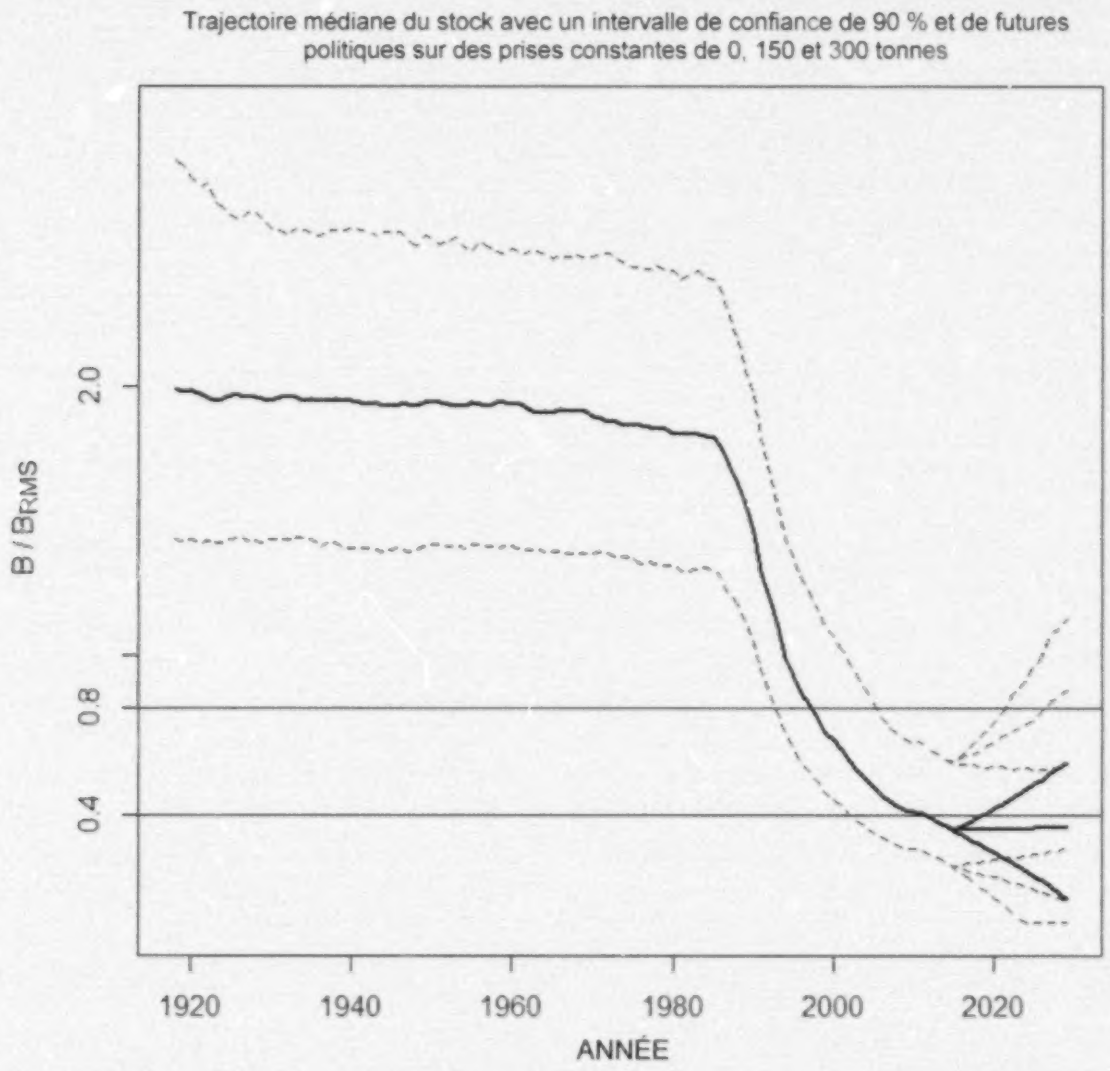

Figure 3. Biomasse historique médiane estimée du stock de sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures et trajectoire du stock selon divers scénarios de total des prises de 0, 150 et 300 tonnes pour la modélisation de l'avis de gestion. Les lignes pleines indiquent la médiane et les lignes pointillées montrent les intervalles de crédibilité de 90 %. À partir de 2015, les prévisions du stock montrent des augmentations avec une politique de 0 tonne de prises, peu de changements avec une politique de 150 tonnes de prises et une poursuite du déclin avec une politique de 300 tonnes de prises.

Les points de référence des pêches conformes aux points de référence de précaution du MPO (MPO 2009) sont présentés aux fins de la présente évaluation. Pour le modèle bayésien de production excédentaire, B_{RMS} est égal à 0,5 B_0 (la moitié de la biomasse non pêchée pour le stock, où B_0=K). Par conséquent, pour le modèle bayésien de production excédentaire :

Point de référence limite = 0,4 B_{RMS} = 0,2 B_0
Point de référence supérieur du stock = 0,8 B_{RMS} = 0,4 B_0
Point de référence cible = B_{RMS} = 0,5 B_0

Tableau 1. 5e, 50e et 95e centiles des répartitions postérieures des quantités pour les indicateurs de l'état du stock de sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures de la Colombie-Britannique. Variables : r est le taux maximum intrinsèque d'augmentation, B_0 est la capacité de charge ou la taille moyenne du stock non pêché, RMS est le rendement maximal soutenu, B_{RMS} est la biomasse au RMS, B_{1918} est la biomasse en 1918, le début du modèle, B_{2014} est la biomasse au début de l'année 2014, F est le taux de mortalité par pêche, $RempR_{2014}$ est le rendement de remplacement, $Prises_{2014}$ est la quantité de prises au début de l'année 2014, P est la probabilité.

	Percentile		
Variable	5	50	95
r	0,021	0,051	0,082
B_0	15 833	21 544	33 972
RMS	135	276	422
B_{RMS}	7 917	10 772	16 986
B_{RMS}/B_0	0,5	0,5	0,5
B_{1918}	13 747	21 955	37 694
B_{2014}	2 428	3 821	7 138
B_{2014}/B_{RMS}	0,227	0,360	0,604
B_{2014}/B_{1918}	0,104	0,182	0,33
F_{RMS}	0,011	0,025	0,041
F_{2014}	0,041	0,075	0,115
F_{2014}/F_{RMS}	1,695	2,913	6,050
$RempR_{2014}$	80	162	258
$Prises_{2014}/RempR_{2014}>0$	1,140	1,776	3,604
B_{2014}/B_{2002}	0,473	0,599	0,758
$P(B_{2014} > 0,4\ B_{RMS})$	0,369	-	-
$P(B_{2014} > 0,8\ B_{RMS})$	0,009	-	-

La médiane B_{2014}/B_{RMS} est de 0,36 (tableau 1) et est comprise dans la zone critique avec la limite supérieure de l'intervalle de crédibilité de 90 % entrant dans la zone de prudence (Figure 4). Il existe une probabilité de 63 % que l'état du stock soit inférieur au point de référence limite et de 1 % qu'il soit supérieur au point de référence supérieur, c'est-à-dire une probabilité de 99 % qu'il soit inférieur au point de référence supérieur.

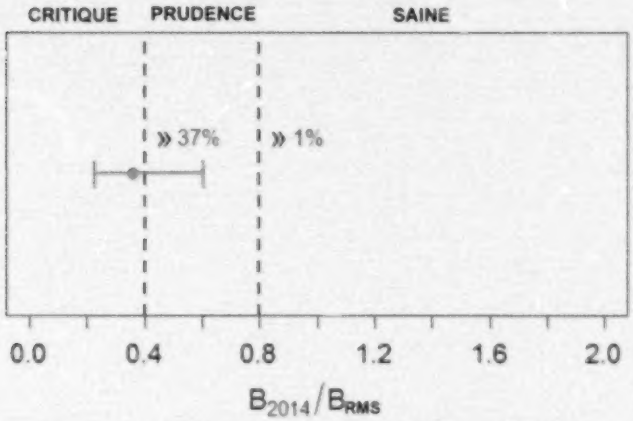

Figure 4. État du stock de la population de sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures, d'après la médiane (point médian) du modèle bayésien de production excédentaire et intervalle de crédibilité de 90 % (barre horizontale) pour le ratio de B_{2014} par rapport à B_{RMS}. Les lignes verticales pointillées indiquent le point de référence limite (0,4 B_{MSY}) et le point de référence supérieur (0,8 B_{RMS}). Comme indiqué dans le haut de la figure, les trois zones d'état du stock délimitées par ces points de référence sont les suivantes : zone saine, de prudence ou critique. Les flèches montrent les probabilités que l'état du stock soit au-dessus de la zone critique et dans la zone saine.

Résultats des projections et tables de décision

L'avis sur les prélèvements fondé sur la modélisation de l'avis de gestion est présenté dans une table de décision (tableau 2) qui présente les probabilités que le stock soit au-dessus des points de référence fondés sur la biomasse ou en dessous des points de référence d'exploitation. Les projections ont été réalisées sur des périodes de 5, 10 et 15 ans avec des politiques cohérentes sur les prises allant de 0 à 300 tonnes.

Pour une politique sur des prises de 0 tonne, la probabilité que la biomasse dépasse le point de référence limite de 0,4 B_{RMS} à tout moment sur une période de 5 ou 15 ans est de 55 % et 84 %, respectivement. De même, pour une politique sur des prises de 150 tonnes, la probabilité que la biomasse dépasse le point de référence limite sur une période de 5 ou 15 ans est de 43 % et 54 %, respectivement. Pour une politique sur des prises de 300 tonnes, la probabilité que le stock dépasse le point de référence limite sur une période de 5 ou 15 ans est de 33 % et 35 %, respectivement.

La probabilité que le stock dépasse le point de référence supérieur de 0,8 B_{RMS} avec une politique sur des prises de 0 tonne à tout moment sur une période de 5 ou 15 ans est de 3 % et 26 %, respectivement. De même, pour une politique sur des prises de 150 tonnes, la probabilité que le stock dépasse le point de référence supérieur sur une période de 5 ou 15 ans est de 2 % et 8 %, respectivement. Pour une politique sur des prises de 300 tonnes, la probabilité que le stock dépasse le point de référence supérieur sur une période de 5 ou 15 ans est de 1,5 % et 2,4 %, respectivement.

Tableau 2. Indicateurs de l'état du stock de sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures après des périodes de 5, 10 et 15 ans sous diverses politiques sur des prises constantes (mortalité par pêche totale) en tonnes. B_{fin} et F_{fin} sont la biomasse et la mortalité par pêche, respectivement, dans la dernière année de la période, B_0 est la taille moyenne du stock non pêché ou de la capacité de charge, B_{2014} est la biomasse au début de 2014, et B_{RMS} et F_{RMS} sont la biomasse et la mortalité par pêche, respectivement, avec un rendement maximal soutenu. Les probabilités sont présentées pour six indicateurs de l'état du stock : $P(B_{fin}>0,4\ B_{RMS})$ est la probabilité que la biomasse de la dernière année de la période soit au-dessus du point de référence limite de 0,4 B_{RMS}. $P(B_{fin}>0,8\ B_{RMS})$ est la probabilité que la biomasse de la dernière année de la période soit au-dessus du point de référence supérieur de 0,8 B_{RMS}. $P(B>0,4\ B_{RMS}$ dans la période) est la probabilité que la biomasse soit au-dessus du point de référence limite (0,4 B_{RMS}) à tout moment sur une période donnée, avec une définition semblable pour $P(B>0,8\ B_{RMS}$ dans la période). $P(F_{fin}<F_{RMS})$ est la probabilité que la mortalité par pêche dans la dernière année de la période (F_{fin}) soit en dessous de la mortalité par pêche au RMS.

Politique sur les prises	Médiane (B_{fin}/B_0)	Médiane (B_{fin}/B_{RMS})	$P(B_{fin}> 0,4\ B_{RMS})$	$P(B_{fin}> 0,8\ B_{RMS})$	$P(B_{fin}>B_{2014})$	$P(B>0,4\ B_{RMS}$ dans la période)	$P(B>0,8\ B_{RMS}$ dans la période)	P ($F_{fin}<F_{RMS}$)
Période = 5 ans								
0	0,204	0,408	0,523	0,027	0,743	0,545	0,027	1,000
50	0,197	0,393	0,487	0,024	0,659	0,518	0,025	0,925
75	0,191	0,382	0,456	0,023	0,595	0,495	0,024	0,742
100	0,186	0,372	0,415	0,021	0,532	0,468	0,023	0,506
125	0,180	0,361	0,391	0,018	0,474	0,446	0,020	0,297
150	0,174	0,348	0,359	0,017	0,418	0,427	0,019	0,159
200	0,163	0,326	0,304	0,015	0,307	0,386	0,018	0,040
250	0,152	0,304	0,258	0,013	0,208	0,359	0,017	0,013
300	0,140	0,280	0,216	0,013	0,143	0,333	0,015	0,006
Période = 10 ans								
0	0,250	0,500	0,718	0,102	0,856	0,745	0,107	1,000
50	0,229	0,457	0,624	0,075	0,768	0,668	0,084	0,928
75	0,215	0,431	0,564	0,059	0,700	0,623	0,067	0,760
100	0,203	0,405	0,509	0,049	0,619	0,572	0,055	0,567
125	0,190	0,380	0,459	0,043	0,526	0,540	0,048	0,368
150	0,175	0,351	0,402	0,037	0,452	0,497	0,042	0,224
200	0,149	0,298	0,314	0,024	0,310	0,441	0,029	0,066
250	0,122	0,244	0,224	0,020	0,198	0,382	0,023	0,017
300	0,096	0,192	0,163	0,016	0,100	0,348	0,019	0,009
Période = 15 ans								
0	0,299	0,598	0,811	0,245	0,909	0,842	0,258	1,000
50	0,264	0,529	0,706	0,183	0,808	0,768	0,199	0,923
75	0,243	0,485	0,641	0,139	0,736	0,709	0,157	0,774
100	0,221	0,441	0,569	0,111	0,649	0,646	0,123	0,588
125	0,199	0,398	0,497	0,090	0,562	0,596	0,100	0,415
150	0,178	0,355	0,435	0,071	0,460	0,544	0,084	0,271
200	0,133	0,266	0,300	0,042	0,290	0,464	0,054	0,084
250	0,089	0,178	0,199	0,024	0,161	0,392	0,031	0,032
300	0,045	0,089	0,124	0,017	0,083	0,351	0,024	0,014

Sources d'incertitude

Les principales sources d'incertitude dans la présente évaluation sont les historiques de la pêche. À l'exception de la pêche commerciale du poisson de fond depuis 2006, la reconstitution des prises des pêches commerciales, récréatives et autochtones est incertaine. Cette incertitude peut être attribuée à un manque de recensement des espèces dans les débarquements, à une surveillance incohérente des prises régionales et à l'établissement de rapports concernant les données sur les prises. Cette incertitude a été examinée en tenant compte du scénario de référence initial au moyen de multiples modélisations de la sensibilité qui indiquent que le modèle est sensible au scénario de prises appliqué mais qu'aucun des scénarios examinés ne suggère des résultats extrêmement différents sur le plan de l'état du stock par rapport au scénario de référence, y compris la modélisation de l'avis de gestion. Le stock a diminué avec la suppression des prises à partir du milieu des années 1980, et on estime qu'il est en dessous du point de référence limite.

Les indices d'abondance indépendants des pêches disponibles pour être utilisés dans l'évaluation sont tous de courtes séries chronologiques, à l'exception du relevé normalisé d'évaluation des stocks de la Commission internationale du flétan du Pacifique. Tous les relevés ont été entrepris après les plus grands prélèvements des pêches dans les années 1980. Tous les indices d'abondance montrent des tendances générales au déclin, à l'exception d'un ou deux points de données. Les indices d'abondance dépendant des pêches s'étendent sur la période de prises élevées des pêches et existe pour toutes les années. Toutefois, ces données n'ont pas été utilisées pour formuler l'avis de gestion en raison de l'influence que les mesures de gestion ont sur la pêche, tout comme la composante spatiale de la pêche, et ces influences n'ont pas été explicitement prises en compte dans l'analyse.

Les aires de conservation du sébaste, qui représentent 15 % de l'habitat, n'ont pas été explicitement prises en compte dans la présente évaluation. La recherche utilisant des véhicules téléguidés entre 2009 et 2011 a montré que les densités de sébaste aux yeux jaunes dans les aires de conservation du sébaste ne sont pas différentes des densités dans les zones libres. On ne prévoit pas, pour le moment, que l'évaluation soit concernée par ces zones interdites. Les évaluations futures du sébaste aux yeux jaunes devront peut-être tenir compte des tendances relatives à la population dans les aires de conservation du sébaste afin d'éviter tout biais potentiel qui pourrait être introduit quand l'abondance du poisson dans les aires de conservation du sébaste devient différente de celle des zones libres. Il peut être essentiel, pour la recherche à venir, de surveiller les populations dans les aires de conservation du sébaste et de comprendre la façon d'intégrer les aires de conservation de cette espèce aux évaluations d'un stock.

CONCLUSIONS ET AVIS

Le sébaste aux yeux jaunes de la Colombie-Britannique est un poisson dont la croissance est lente et qui jouit d'une grande longévité, mais dont la productivité est faible. Les prises de sébastes aux yeux jaunes dans les eaux extérieures étaient à leur plus haut niveau à la fin des années 1980, mais ont diminué depuis. Les résultats du modèle estiment qu'en 2014, la biomasse du stock était de 18 % de la biomasse non pêchée B_0. Selon une probabilité de 63 %, la biomasse du stock en 2014 est inférieure au PRL de $0{,}4B_{RMS}$ et selon une probabilité de 99 %, elle est inférieure au PRS de $0{,}8B_{RMS}$.

Un avis sur les prélèvements est présenté sous la forme de tables de décision, à l'aide des projections sur 5, 10 et 15 ans, pour des prises constantes entre 0 et 300 t/année. Les résultats prévus des décisions en matière de captures dépendent de la période, de la politique de capture et du point de référence choisis. En règle générale, la médiane B_{fin}/B_0 augmente avec la

période et la diminution des prises. Un total de prises supérieur au rendement de remplacement ou à la production excédentaire de 162 tonnes (intervalle de crédibilité de 90 % de 80 à 258 tonnes) en 2014 présente une probabilité plus élevée d'entraîner d'autres déclins de la population. Les prises de 150 tonnes ou moins en 2015 ne démontrent pas de diminution nette de population dans les projections relatives au stock pour 2029 (Figure 3).

Cette évaluation suppose un stock unique dans les eaux extérieures. On recommande une analyse plus poussée pour élaborer un avis sur les prélèvements plus spatialement explicite afin d'aider à gérer les pêches en tenant compte de divers facteurs :

1) les caractéristiques sédentaires du sébaste aux yeux jaunes;
2) la gestion spatiale actuelle, qui comprend des aires de conservation où les pêches récréatives et commerciales directes sont interdites;
3) les quotas individuels transférables par zone dans les pêches commerciales du poisson de fond à la ligne et à l'hameçon et au casier. Les prises spatialement explicites de la pêche commerciale et plusieurs ensembles de données provenant de relevés indépendants de la pêche sont disponibles et pourraient être utilisés pour élaborer des plans de pêche par zone.

La surveillance des aires de conservation du sébaste devrait se poursuivre pour permettre de savoir si la population de sébaste aux yeux jaunes augmente à l'intérieur des aires de conservation de cette espèce par rapport à l'extérieur de celles-ci. Même si la recherche réalisée entre 2009 et 2011 n'a pas fourni de données probantes établissant une augmentation de la densité des poissons dans les aires de conservation du sébaste, les retombées de la mise en place des zones interdites ne devraient pas être constatées avant au moins 10 ans après leur fermeture compte tenu de la faible productivité de cette espèce.

On recommande de réévaluer le sébaste aux yeux jaunes des eaux extérieures dans 10 ans; toutefois, une étude sur les nouvelles méthodes d'évaluation spatiale pourrait être menée à plus courte échéance. L'état des stocks des eaux intérieures et extérieures devrait être réévalué par le COSEPAC en 2018.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 15, 16 et 24 septembre 2015 sur l'évaluation du stock de sébastes aux yeux jaunes (*Sebastes reberrimus*) des eaux extérieures de la Colombie-Britannique en 2014. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

MPO. 2009. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution. (Consulté le 2 novembre 2015)

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : (250) 756-7208
Courriel: csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet: www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Évaluation du stock de sébastes aux yeux jaunes (*Sebastes reberrimus*) des eaux extérieures de la Colombie-Britannique en 2014. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/060.

Also available in English :

DFO. 2015. Stock Assessment for the Outside population of Yelloweye Rockfish (Sebastes ruberrimus) for British Columbia, Canada in 2014. DFO. Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2015/060.